

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

*Priority Document*  
*D. Delfino*  
*1-24-02*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-358235

出 願 人

Applicant(s):

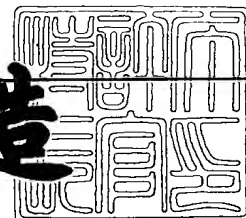
株式会社小糸製作所



2001年11月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3095831

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-1889

【提出日】 平成12年11月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明の名称】 放電ランプ用アークチューブおよびその製造方法

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所 静  
岡工場内

    【氏名】 深井 邦夫

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所 静  
岡工場内

    【氏名】 永田 明弘

【特許出願人】

    【識別番号】 000001133

    【氏名又は名称】 株式会社 小糸製作所

【代理人】

    【識別番号】 100087826

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 八木 秀人

    【電話番号】 03-5296-0061

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009667

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 0 - 3 5 8 2 3 5

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放電ランプ用アークチューブおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガラス管の長手方向途中に前後 2 カ所のピンチシール部に挟まれた放電部である密閉ガラス球が形成されたアークチューブ本体と、前記密閉ガラス球を覆うように前記アークチューブ本体に溶着一体化されて、前記アークチューブ本体周りに気密性の密閉空間を形成する円筒形状のシュラウドガラスとを備えた放電ランプ用アークチューブにおいて、

前記シュラウドガラスの前後端部は、前記アークチューブ本体前後端側にそれぞれ設けられた横断面円形のシュラウドガラス被溶着部に溶着されたことを特徴とする放電ランプ用アークチューブ。

【請求項 2】 ガラス管の長手方向途中に前後 2 カ所のピンチシール部に挟まれた放電部である密閉ガラス球が形成されたアークチューブ本体を製造するアークチューブ本体製造工程と、前記密閉ガラス球を覆うように円筒形状のシュラウドガラスを前記アークチューブ本体に溶着一体化するシュラウドガラス溶着工程とを備えた放電ランプ用アークチューブの製造方法において、

前記アークチューブ本体製造工程では、前記アークチューブ本体前後端側に横断面円形のシュラウドガラス被溶着部をそれぞれ形成し、

前記シュラウドガラス溶着工程では、前記アークチューブ本体をシュラウドガラス管内に挿入し、加熱して溶融軟化させた前記シュラウドガラス管の所定位置を縮径する方向に変形させて、前記アークチューブ本体前後端側のシュラウドガラス被溶着部にそれぞれ溶着することを特徴とする放電ランプ用アークチューブの製造方法。

【請求項 3】 前記アークチューブ本体製造工程では、前記アークチューブ本体後端側ピンチシール部の後方に円筒形状の非ピンチシール部を延出形成するとともに、前記アークチューブ本体前端側のピンチシール部前方に隣接してシュリンクシール部を形成し、

前記シュラウドガラス溶着工程では、前記アークチューブ本体後端側の円筒形状非ピンチシール部に前記シュラウドガラス管の後端側を溶着するとともに、前

記アークチューブ本体前端側のシュリンクシール部に前記シュラウドガラス管の前端側を溶着することを特徴とする請求項 2 に記載の放電ランプ用アークチューブの製造方法。

【請求項 4】 前記アークチューブ本体製造工程では、前記アークチューブ本体後端側ピンチシール部の後方に、外周に円形フランジ部を形成した円筒形状の非ピンチシール部を延出形成し、

前記シュラウドガラス溶着工程では、前記アークチューブ本体後端側の円形フランジ部に前記シュラウドガラスの後端側を溶着することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の放電ランプ用アークチューブの製造方法。

【請求項 5】 前記アークチューブ本体製造工程は、

ガラス管の途中にガラス球を成形するガラス球成形工程と、前記ガラス球の形成されたガラス管の一端側から電極アッシーを挿通してガラス球近傍をピンチシールする一次ピンチシール工程と、前記ガラス球に水銀等の所定の封入物を供給するとともに、前記ガラス管の他端側から電極アッシーを挿通保持し、さらにガラス球内に不活性ガスを供給してガラス管の開口端側をピンチシールまたはチップオフしてガラス管内を封止する封入・排気工程と、前記ガラス管のガラス球近傍をピンチシールする二次ピンチシール工程とを備え、

前記シュラウドガラス溶着工程は、

前記アークチューブ本体後端側にシュラウドガラス管の後端側を溶着する工程と、前記アークチューブ本体前端側にシュラウドガラス管の前端側を溶着する工程とを備え、

前記アークチューブ本体製造工程を構成する前記二次ピンチシール工程では、前記ガラス球を冷媒で冷却しつつガラス球近傍のシール予定領域を加熱溶融してシュリンクシールした後、前記シュリンクシール部における前記ガラス球側を所定幅でピンチシールして、ピンチシール部に隣接するシュリンクシール部を形成し、

前記シュラウドガラス溶着工程を構成するシュラウドガラス管前端側溶着工程では、後端側をアークチューブ本体後端側に溶着したシュラウドガラス管内を負圧に保持し、シュラウドガラス管の前端側溶着予定領域を加熱溶融軟化させて、

前記ピンチシール部に隣接するシュリンクシール部にシュラウドガラス管前端側をシュリンクシールすることを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の放電ランプ用アークチューブの製造方法。

【請求項 6】 前記アークチューブ本体製造工程では、前記アークチューブ本体前端側ピンチシール部の前方に円筒形状の非ピンチシール部を延出形成し、

前記シュラウドガラス溶着工程では、前記アークチューブ本体前端側の円筒形状の非ピンチシール部だけに、または円筒形状の非ピンチシール部を含む横断面円形状の被溶着部に前記シュラウドガラス管の前端側を溶着することを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の放電ランプ用アークチューブの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、長手方向途中に放電部である密閉ガラス球が形成されたアークチューブ本体に円筒形状のシュラウドガラスが溶着一体化された放電ランプ用アークチューブおよびその製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来のこの種のアークチューブは、図 1 2 に示すように、長手方向途中に放電部である密閉ガラス球 2 を備えた棒状のアークチューブ本体 1 に円筒形状の紫外線遮蔽用のシュラウドガラス 8 が溶着一体化されて、密閉ガラス球 2 がシュラウドガラス 8 で覆われた構造となっている。符号 8 a, 8 b は、シュラウドガラス 8 の溶着部である。

【 0 0 0 3 】

ピンチシール部 3 a, 3 b で挟まれた密閉ガラス球 2 内には、電極 a, a が対設され、両端のピンチシール部 3 a, 3 b からは、モリブデン箔 b, b に接続されたリード線 c, c がそれぞれ導出している。また、ピンチシール部 3 a, 3 b の前後には、非ピンチシール部である円筒部 4 a, 4 b がそれぞれ延出形成されている。

【 0 0 0 4 】

シュラウドガラス 8 は、密閉ガラス球 2 の発光のうち人体等に有害な波長域の紫外線をカットする。

【0005】

また、シュラウドガラス 8 によって形成された、アークチューブ本体 1 を取り囲む密閉空間 7 は、アークチューブに発生する失透を抑制する。即ち、アークチューブの配設される灯室内は、呼吸作用を営む空気孔を介して灯室外に連通しているため、灯室内の大気には多くの水分が含まれており、この水分が、アークチューブに発生する失透の原因となる。このため、アークチューブ本体 1 を密閉空間 7 で覆って、アークチューブ本体 1 が水分を多く含む大気と接触しないようにすることで、失透の発生を抑制している。

【0006】

そして、図 12 に示すアークチューブを製造するには、まず、両端に円筒部 4 a, 4 b が形成された棒状のアークチューブ本体 1 を製造しておく。次いで、シュラウドガラス管 9 内に、アークチューブ本体 1 を挿通し、シュラウドガラス管 9 の前後端側を加熱溶融軟化させ、成形ローラ等を用いて、この軟化した部位を縮径する方向（図 12 矢印方向）に変形させて、内側のアークチューブ本体 1 のピンチシール部 3 a, 3 b に押圧して溶着する。その後、必要に応じて、シュラウドガラス管 9 を所定位置で切断する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前記した従来のアークチューブでは、シュラウドガラス 8（シュラウドガラス管 9）をアークチューブ本体 1 に溶着して密閉空間 7 を形成しているにもかかわらず、失透現象が生じるという問題が提起された。

【0008】

発明者は、この原因を調べたところ、シュラウドガラス 8 を溶着するアークチューブ本体（ピンチシール部 3 a, 3 b）の断面形状に原因があると判断した。

即ち、シュラウドガラス管 9 の横断面は円筒形状であるのに対し、ピンチシール部 3 a（3 b）の横断面はピンチャーでピンチされるため、図 13（a）に示すように矩形状である。このため、シュラウドガラス溶着工程において、図 13（

a) 仮想線で示すように、熔融軟化して半径方向縮径する方向に押圧されて変形したシュラウドガラス管 9 が、ピンチシール部 3 a の表面（平坦面）に密着する際に、密着面に沿って軸方向に延びる隙間 S が形成されてしまう（図 1 3（b）参照）。この結果、溶着部にできた隙間 S からアークチューブ本体 1 周りの密閉空間 7 に灯室内の大気（水分）が侵入し、失透現象が発生するのである。

【0009】

そこで、発明者は、アークチューブ本体 1 におけるシュラウドガラス被溶着部を横断面円形状にしたところ、アークチューブ本体 1 とシュラウドガラス 8 との密着面に隙間が形成されないことが確認されたので、本発明を提案するに至ったものである。

【0010】

本発明は前記した従来技術の問題点および前記した発明者の知見に基づいてなされたもので、その目的は、アークチューブ本体のシュラウドガラス被溶着部の横断面を円形状に形成することで、シュラウドガラスとアークチューブ本体との溶着部に隙間が生じることのない放電ランプ用アークチューブおよびその製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段および作用】

前記目的を達成するために、請求項 1 に係る放電ランプ用アークチューブにおいては、ガラス管の長手方向途中に前後 2 カ所のピンチシール部に挟まれた放電部である密閉ガラス球が形成されたアークチューブ本体と、前記密閉ガラス球を覆うように前記アークチューブ本体に溶着一体化されて、前記アークチューブ本体周りに気密性の密閉空間を形成する円筒形状のシュラウドガラスとを備えた放電ランプ用アークチューブにおいて、

前記シュラウドガラスの前後端部を、前記アークチューブ本体前後端側にそれぞれ設けられた横断面円形のシュラウドガラス被溶着部に溶着するようにした。

また、請求項 2 に係る放電ランプ用アークチューブの製造方法においては、ガラス管の長手方向途中に前後 2 カ所のピンチシール部に挟まれた放電部である密閉ガラス球が形成されたアークチューブ本体を製造するアークチューブ本体製造



工程と、前記密閉ガラス球を覆うように円筒形状のシュラウドガラスを前記アークチューブ本体に溶着一体化するシュラウドガラス溶着工程とを備えた放電ランプ用アークチューブの製造方法において、

前記アークチューブ本体製造工程では、前記アークチューブ本体前後端側に横断面円形のシュラウドガラス被溶着部をそれぞれ形成し、

前記シュラウドガラス溶着工程では、前記アークチューブ本体をシュラウドガラス管内に挿通し、加熱して溶融軟化させた前記シュラウドガラス管の所定位置を縮径する方向に変形させて、前記アークチューブ本体前後端側のシュラウドガラス被溶着部にそれぞれ溶着するようにした。

(作用) シュラウドガラスをアークチューブ本体に溶着するには、加熱により溶融軟化したシュラウドガラス管所定位置を半径方向内側に縮径するように変形させてアークチューブ本体に密着させるが、本発明の実施例の図 9 (シュラウドガラスがシュリンクシールされる様子を説明する図) に示すように、アークチューブ本体のシュラウドガラス被溶着部 (シュリンクシール部 1 5 a および円筒部 1 4 a) の外周面と、シュラウドガラス管 2 0 における溶融縮径領域の内周面とがほぼ整合する円形であるため、アークチューブ本体のシュラウドガラス被溶着部 (シュリンクシール部 1 5 a および円筒部 1 4 a) の外周面にシュラウドガラス管 2 0 の溶融縮径部の内周面が周方向均一に隙間無く溶融密着して、アークチューブ本体とシュラウドガラス管の溶着部には、アークチューブ本体周りの密閉空間を大気に解放するような隙間が形成されない。

そして、特に、アークチューブ本体周りに形成された気密性の密閉空間内には、アークチューブの点灯発熱時に約 1 気圧となるように負圧に調整した不活性ガスを封入すれば、アークチューブ本体と水分を多く含む大気との接触を確実に回避できる。

また、請求項 3 においては、請求項 2 に記載の放電ランプ用アークチューブの製造方法において、前記アークチューブ本体製造工程では、前記アークチューブ本体後端側ピンチシール部の後方に円筒形状の非ピンチシール部を延出形成するとともに、前記アークチューブ本体前端側のピンチシール部前方に隣接してシュリンクシール部を形成し、

前記シュラウドガラス溶着工程では、前記アークチューブ本体後端側の円筒形状非ピンチシール部に前記シュラウドガラス管の後端側を溶着するとともに、前記アークチューブ本体前端側のシュリンクシール部に前記シュラウドガラス管の前端側を溶着するようにした。

（作用）シュラウドガラスの後端部では、溶融軟化して縮径する方向に変形するシュラウドガラス管の後端側の円形内周面が、アークチューブ本体側の円筒形状の非ピンチシール部外周面にほぼ整合し、溶融シュラウドガラスの内周面が非ピンチシール部の外周面に周方向均一に隙間無く溶融密着する。

一方、シュラウドガラスの前端部では、シュリンクシール部の外周面が円形であるため、溶融軟化して縮径する方向に変形するシュラウドガラス管の前端側の円形内周面がアークチューブ本体側のシュリンクシール部の円形外周面に周方向均一に隙間無く密着する。

なお、アークチューブ本体前端側の横断面円形の被溶着部の形態としては、例えば、前端側ピンチシール部の前方に延出する非ピンチシール部である円筒部（図 1 1 参照）、横断面矩形状の前端側ピンチシール部の前方に隣接して設けられた横断面円形状のピンチシール部、前端側ピンチシール部の前方に隣接して設けられたシュリンクシール部、あるいは前記横断面円形状のピンチシール部および前記円筒部（図 1 0 参照）、前記シュリンクシール部および前記円筒部（図 1 参照）がある。そして、シュラウドガラス管が溶着されるシュリンクシール部は、次のようにして形成できる。

即ち、アークチューブ本体は、一端側を一次ピンチシールしたガラス管のガラス球に所定の封入物を供給した後、他端側を二次ピンチシールすることで製造される。そして、二次ピンチシール工程では、ガラス管のガラス球を冷媒で冷却しつつガラス球近傍のシール予定領域を加熱溶融軟化させて行うが、ピンチャーによる二次ピンチシールに先立って、加熱により溶融軟化したシール予定領域がガラス管内の負圧（ガラス球内の不活性ガス等の封入物が凝縮することで形成される負圧）により縮径方向に変形して縮み、横断面円形のシュリンクシール部が形成される。換言すれば、ガラス管の二次ピンチシール予定領域全体がシュリンクシールされる。次いで、シュリンクシール部のガラス球側を所定幅でピンチシール

ルする（所定幅のシュリンクシール部が残るように、シュリンクシール部のガラス球寄りをピンチシールする）ことで、横断面矩形のピンチシール部に隣接して横断面円形のシュリンクシール部（シュラウドガラス被溶着部）が形成される。

なお、シュラウドガラス被溶着部であるシュリンクシール部の幅（長さ）は、シール部（ピンチシール部とシュリンクシール部）の全長 $L$ に対し、 $L/6 \sim L/2$ の範囲が望ましい。 $L/6$ 以下であると、シュラウドガラスの溶着が困難となり、かつ溶着面に隙間ができる。逆に $L/2$ 以上であると、それだけピンチシール部の長さが短くなって、シール部におけるガラス層と電極アッシーとの密着性に不安が生じ、密閉ガラス球の気密性を確保できないおそれがある。

また、請求項4においては、請求項2または3に記載の放電ランプ用アークチューブの製造方法において、前記アークチューブ本体製造工程では、前記アークチューブ本体後端側ピンチシール部の後方に、外周に円形フランジ部を形成した円筒形状の非ピンチシール部を延出形成し、

前記シュラウドガラス溶着工程では、前記アークチューブ本体後端側の円形フランジ部に前記シュラウドガラスの後端側を溶着するように構成した。

（作用）シュラウドガラス被溶着部である円形フランジ部は、シュラウドガラス管後端部の内側に接近配置されて、加熱溶融軟化したシュラウドガラス管後端部は内側の円形フランジ部にスムーズに溶融溶着する。

請求項5においては、請求項2～4のいずれかに記載の放電ランプ用アークチューブの製造方法において、

前記アークチューブ本体製造工程は、

ガラス管の途中にガラス球を成形するガラス球成形工程と、前記ガラス球の形成されたガラス管の一端側から電極アッシーを挿通してガラス球近傍をピンチシールする一次ピンチシール工程と、前記ガラス球に水銀等の所定の封入物を供給するとともに、前記ガラス管の他端側から電極アッシーを挿通保持し、さらにガラス球内に不活性ガスを供給してガラス管の開口端側をピンチシールまたはチップオフしてガラス管内を封止する封入・排気工程と、前記ガラス管のガラス球近傍をピンチシールする二次ピンチシール工程とを備え、

前記シュラウドガラス溶着工程は、

前記アークチューブ本体後端側にシュラウドガラス管の後端側を溶着する工程と、前記アークチューブ本体前端側にシュラウドガラス管の前端側を溶着する工程とを備え、

前記アークチューブ本体製造工程を構成する前記二次ピンチシール工程では、前記ガラス球を冷媒で冷却しつつガラス球近傍のシール予定領域を加熱溶融してシュリンクシールした後、前記シュリンクシール部における前記ガラス球側を所定幅でピンチシールして、ピンチシール部に隣接するシュリンクシール部を形成し、

前記シュラウドガラス溶着工程を構成するシュラウドガラス管前端側溶着工程では、後端側をアークチューブ本体後端側に溶着したシュラウドガラス管内を負圧に保持し、シュラウドガラス管の前端側溶着予定領域を加熱溶融軟化させて、前記ピンチシール部に隣接するシュリンクシール部にシュラウドガラス管前端側をシュリンクシールするように構成した。

（作用）アークチューブ本体製造工程の二次ピンチシール工程では、加熱により溶融軟化したガラス管の前端側シール予定領域が管内の負圧（ガラス球内の不活性ガス等の封入物が凝縮することで形成される負圧）により縮径方向に変形して縮み、横断面円形のシュリンクシール部を形成する。次いで、シュリンクシール部のガラス球側をピンチシールすることで、アークチューブ本体前端側には、ピンチシール部の前方に隣接するシュリンクシール部（シュラウドガラス被溶着部）が形成される。

また、シュラウドガラス溶着工程のシュラウドガラス管の前端側溶着工程では、加熱溶融軟化したシュラウドガラス管の溶着予定領域が管内の負圧により縮径方向に変形して縮み、アークチューブ本体前端側の横断面円形のシュリンクシール部（シュラウドガラス被溶着部）に溶融密着する。

請求項 6 においては、請求項 2～5 のいずれかに記載の放電ランプ用アークチューブの製造方法において、

前記アークチューブ本体製造工程では、前記アークチューブ本体前端側ピンチシール部の前方に円筒形状の非ピンチシール部を延出形成し、

前記シュラウドガラス溶着工程では、前記アークチューブ本体前端側の円筒形

状の非ピンチシール部だけに、または前記円筒形状の非ピンチシール部を含む横断面円形状の被溶着部に前記シュラウドガラス管の前端側を溶着するようにしたものである。

（作用）アークチューブ本体前端側の円筒形状の非ピンチシール部にシュラウドガラス管の前端側を溶着することで、溶着面の軸方向長さを大きくとれる。

#### 【 0 0 1 2 】

#### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づいて説明する。

#### 【 0 0 1 3 】

図 1 ～図 9 は本発明の一実施例を示すもので、図 1 は本発明の一実施例であるアークチューブの断面図で、（a）は同アークチューブの水平断面図、（b）は同アークチューブの縦断面図、（c）は同アークチューブのシュリンクシール部位置における横断面図（図 1（b）に示す線 I - I に沿う断面図）、図 2 は同アークチューブを適用した放電ランプ装置の縦断面図である。図 3 ～図 6 は、アークチューブ本体の製造工程を示し、図 3 はガラス球成形工程説明図、図 4 は一次ピンチシール工程説明図、図 5 は封入・排気工程説明図、図 6 は二次ピンチシール工程説明図、図 7 は二次ピンチシール工程におけるシュリンクシール作用を説明する拡大図である。図 8 はシュラウドガラス溶着工程説明図、図 9 はシュラウドガラス管がシュリンクシールされる様子を説明する断面図である。

#### 【 0 0 1 4 】

アークチューブは、図 1 に示すように、長手方向途中に放電部である密閉ガラス球 1 2 を備えたアークチューブ本体 1 0 に円筒形状の紫外線遮蔽用のシュラウドガラス 2 0 が溶着一体化されて、密閉ガラス球 1 2 がシュラウドガラス 2 0 で覆われた構造となっている。

#### 【 0 0 1 5 】

アークチューブ本体 1 0 は、密閉ガラス球 1 2 の前後に横断面矩形のピンチシール部 1 3 a, 1 3 b が形成され、ピンチシール部 1 3 a, 1 3 b の前後に非ピンチシール部である円筒部 1 4 a, 1 4 b がそれぞれ延出形成された棒状に構成されている。

## 【 0 0 1 6 】

ピンチシール部 1 3 a, 1 3 b で密封されている密閉ガラス球 1 2 内には、電極 a, a が対設されるとともに、始動用希ガス、水銀及び金属ハロゲン化物（以下、発光物質等という）が封入されている。密閉ガラス球 1 2 両端のピンチシール部 1 3 a, 1 3 b からは、モリブデン箔 b, b に接続されたリード線 c, c がそれぞれ導出し、円筒部 1 4 a, 1 4 b を貫通したリード線 c, c はアークチューブ本体 1 0 の前後に延びている。

## 【 0 0 1 7 】

また、アークチューブ本体 1 0 の後端側円筒部 1 4 b の外周には、シュラウドガラス 2 0 の後端部 2 0 b を溶着するための円形フランジ部 1 6 が形成され、一方、アークチューブ本体 1 0 の前端側ピンチシール部 1 3 a と円筒部 1 4 a 間には、シュラウドガラス 2 0 の前端部 2 0 a を溶着するための横断面円形のシュリンクシール部 1 5 a が形成されている。

## 【 0 0 1 8 】

そして、シュラウドガラス 2 0 の後端部がアークチューブ本体 1 0 の円形フランジ部 1 6 に溶着されるとともに、シュラウドガラス 2 0 の前端部 2 0 a がアークチューブ本体 1 0 の横断面円形のシュリンクシール部 1 5 a にかから円筒部 1 4 a にかけて溶着されて、アークチューブ本体 1 0 （密閉ガラス球 1 2）の周りには大気に対し隔絶された密閉空間 2 4 が形成されている。

## 【 0 0 1 9 】

シュラウドガラス 2 0 の後端側の溶着部は、図 1 および図 8 （b）に示すように、シュラウドガラス管 2 0 の後端部内側に接近配置された円形フランジ部 1 6 に溶着すればよいので、加熱されて溶融軟化したシュラウドガラス管後端部は内側の円形フランジ部 1 6 に隙間無く溶融溶着する。

## 【 0 0 2 0 】

また、シュラウドガラス管 2 0 の前端側の溶着部は、図 8 （c）および図 9 （a）矢印に示すように、シュラウドガラス管 2 0 内に負圧を作用させることで、加熱溶融軟化したシュラウドガラス管 2 0 の溶着予定領域が管内の負圧により縮径方向に変形して縮み、図 9 （b）に示すように、アークチューブ本体 1 0 前端

側の横断面円形のシュリンクシール部 1 5 a から円筒部 1 4 a の外周面にかけて隙間無く溶融密着する。

## 【 0 0 2 1 】

なお、アークチューブ本体 1 0 側のシュラウドガラス被溶着部である横断面円形のシュリンクシール部 1 5 a と円筒部 1 4 a 間には、図 1 ( c ) および図 7 ( b ) に示すように、段差 d が生じているが、この段差 d は横断面円形のなだらかなテーパ形状であるため、シュラウドガラス 2 0 とアークチューブ本体 1 0 間の溶着面には、この段差 d に起因した隙間が形成されることはない。

## 【 0 0 2 2 】

また、この密閉空間 2 4 には、乾燥ガス（例えば、大気が排出されて水分濃度を極小にしたアルゴンガス）が封入され、しかもこの密閉空間 2 4 内の圧力は、高温となるアークチューブ点灯時に約 1 気圧となるように、非点灯時（常温）では約 0 . 5 気圧となるように調整されている。これによって、水分がほとんど存在しない断熱密閉空間 2 4 の気密性が保証されるので、アークチューブに失透が生じることがない。

## 【 0 0 2 3 】

図 2 は、図 1 に示すアークチューブを用いた放電ランプを示す。アークチューブの前端部は、絶縁性ベース 4 1 の前方に突出する一本のリードサポート 4 2 によって支持され、アークチューブの後端部は、ベース 4 1 の凹部 4 1 a で支持され、さらにアークチューブの後端部寄りが絶縁性ベース 4 1 の前面に固定された金属製支持部材 4 4 によって把持された構造となっている。

## 【 0 0 2 4 】

アークチューブから導出する前端側リード線 c は、溶接によってリードサポート 4 2 に固定され、一方、後端側リード線 c は、ベース 4 1 の凹部 4 1 a 形成底面壁 4 1 b を貫通し、底面壁 4 1 b に設けられている端子 4 6 に、溶接により固定されている。

## 【 0 0 2 5 】

そして、図 1 に示すアークチューブを製造するには、まず、アークチューブ本体製造工程によって、密閉ガラス球 1 2 を備えた棒状のアークチューブ本体 1 0

を製造し、次いで、シュラウドガラス溶着工程によって、アークチューブ本体 10 に紫外線遮蔽用のシュラウドガラス 20 を溶着一体化する。

## 【 0 0 2 6 】

まず、アークチューブ本体製造工程を説明する。アークチューブ本体製造工程は、図 3 に示すガラス球成形工程と、図 4 に示す一次ピンチシール工程と、図 5 に示す封入・排気工程と、図 6, 7 に示す二次ピンチシール工程とから主として構成されている。

## 【 0 0 2 7 】

図 3 (a)、(b) に示すガラス球成形工程では、円パイプ形状の石英ガラス管 W を軸周りに回転させながら所定領域をバーナ 31, 32 で加熱溶融軟化させて、肉寄せによりガラス管 W の開口端寄りに円形フランジ部 16 を形成するとともに、ブロー成形によりガラス管 W の所定位置にガラス球 12 を成形する。符号 13 は、成形型を示す。

## 【 0 0 2 8 】

図 4 (a)、(b) に示す一次ピンチシール工程では、垂直に立てたガラス管 W の下方の開口端側から、電極棒 a とモリブデン箔 b とリード線 c を接続一体化した電極アッシー A を挿入して所定位置に保持するとともに、バーナ 33 で加熱して溶融軟化したガラス球 12 の近傍位置をピンチシール（一次ピンチシール）する。

## 【 0 0 2 9 】

一次ピンチシールは、まず、図 4 (a) に示すように、ガラス管 W の上方開口端から酸化防止ガスを管内に供給しつつ、ピンチシール予定領域の円形フランジ部 16 寄りを幅狭のピンチャー 34 で仮ピンチシールする。仮ピンチシールする際に、ガラス管 W 内に供給される酸化防止ガスは、ピンチシール時のガラス管 W 内を余圧状態に保持し、かつ電極アッシー A が酸化されるのを抑制する。

## 【 0 0 3 0 】

続いて、図 4 (b) に示すように、真空ポンプ（図示せず）によって、ガラス管 W 内を真空（400 Torr 以下の圧力）に保持し、バーナ 33 で加熱し軟化した仮ピンチシール部を含むピンチシール予定領域全体を幅広のピンチャー 35



で本ピンチシールする。

【0031】

なお、ガラス管W内に作用させる真空度は、 $400\text{ Torr} \sim 4 \times 10^{-3}\text{ Torr}$ が望ましい。特に、ピンチャー35による本ピンチシールに先だって、軟化したピンチシール予定領域はガラス管W内に作用する負圧によってシュリンクシールされ、その後さらにピンチャー35によってピンチシールされるため、後端側ピンチシール部におけるガラス層の電極アッシーAへの密着度は非常に高いものとなっている。

次の封入・排気工程は、図5に示されており、まず、ガラス管W内を不活性ガスに置換した後、図5(a)に示すように、ガラス管Wの上方の開口端側から管内を排気し、図5(b)に示すように、ガラス球12内に水銀や金属ハロゲン化物等の発光物質P等を投入する。続いて、図5(c)、(d)に示すように、電極棒aとモリブデン箔bとリード線cを接続一体化した他の電極アッシーA'を挿入して所定位置に保持する。符号36は、電極アッシーA'のリード線cを把持してガラス管W内に挿入するための補助具である。また、リード線cには、長手方向途中にW字形状の屈曲部が設けられており、この屈曲部がガラス管Wの内周面に圧接された形態となって、ガラス管Wの長手方向所定位置に電極アッシーA'が位置決め保持される。

【0032】

そして、図5(e)に示すように、ガラス管W内にキセノンガスを供給しつつ、ガラス管Wの上方所定部位をチップオフすることで、発光物質等を管内に封止する。符号W1は、チップオフ部を示す。

【0033】

その後、図6に示すように、ガラス球12を液体窒素( $\text{LN}_2$ )で冷却し封入物である発光物質等を凝縮させてガラス球12内を負圧に保持しつつ、ピンチシール予定領域をバーナー37で $2100^\circ\text{C}$ に加熱して溶融軟化させ、所定幅のピンチャー38でシール予定領域のガラス球12側をピンチシール(二次ピンチシール)して、ガラス球12を密封する。符号37aは、遮熱板である。そして、二次ピンチシール部13aに連なる非ピンチシール部である円筒部14aの所定

位置でガラス管Wを切断することで、図8（a）に示すように、電極a，aが対設され発光物質等が封止された密閉ガラス球12をもつアークチューブ本体10ができて上がる。

#### 【0034】

また、二次ピンチシール工程では、一次ピンチシール工程の本ピンチシール（図4（b）参照）のように、真空ポンプでガラス管W内を負圧にするまでもなく、ガラス管W内に封止されている発光物質等を凝縮させることにより、ガラス管W（ガラス球12）内は負圧（約400 Torr）に保持される。このため、図7（a），（b）に示すように、バーナ37により加熱されて溶融軟化したガラス管Wのシール予定領域W2は、ピンチャー38による二次ピンチシールに先立って、管内の負圧によってシュリンクシールされる。即ち、図7（a）仮想線で示すように、加熱されて溶融軟化したシール予定領域W2は、ガラス管W内の負圧により縮径方向に変形して縮み、ガラス球12と円筒部14a間に横断面円形のシュリンクシール部15が形成される。次いで、ピンチャー38がシュリンクシール部15のガラス球12側を幅（長さ）L2だけピンチシールすることで、ピンチシール部13aに隣接した幅（長さ）L3の横断面円形のシュリンクシール部15aが形成されることになる。シュリンクシール部15aと円筒部14a間は、図1（a），（b）および図1（c）に示すように、シュリンクシール部15aから円筒部14aに向かって外径が徐々に拡大するテーパ形状となっている。

#### 【0035】

なお、二次ピンチシール側では、一次ピンチシール側とは異なって、シール予定領域W2の全域がピンチシールされておらず、図7（b）に示すように、二次ピンチシール部13aの幅（長さ）L2は、一次ピンチシール部12bの幅（長さ）L1よりも露出シュリンクシール部15aの幅（長さ）L3相当だけ短い。しかし、シール予定領域W3の全域がシュリンクシールされ、さらにシュリンクシール部15全域のほぼ7割の長さにわたってピンチシールされているため、二次ピンチシール13a部におけるガラス層の電極アッシーA'（電極棒a，モリブデン箔b，リード線c）への密着度は非常に高いものとなっている。

## 【0036】

そして、露出するシュリンクシール部15aの幅(長さ)  $L_3$  は、シール部(ピンチシール部13aとシュリンクシール部15a)の全長  $L (=L_1)$  に対し、 $L/6 \sim L/2$  の範囲が望ましく、この実施例では、ピンチシール部12mm、露出シュリンクシール部5mmである。露出シュリンクシール部15aの幅(長さ)  $L_3$  が短すぎると、後述するシュラウドガラス20の溶着面が横断面矩形状のピンチシール部13aにまでかかることになって、溶着面に隙間が生じ易かったり、あるいはシュラウドガラス20の溶着面が円筒部14aの先の方まで延びることとなって、アークチューブが大型化する。逆に長すぎると、それだけピンチシール部13aの幅(長さ)  $L_2$  が短くなって、シール部におけるガラス層の電極アッシーA'への密着度が低下して、密閉ガラス球12の気密性を確保できない。

## 【0037】

次に、シュラウドガラス溶着工程を図8、9に基づいて説明する。

## 【0038】

まず、アークチューブ本体10の密閉ガラス球12よりも内径が大きいシュラウドガラス管20を用意する。そして、図8(b)に示すように、垂直状態にしたシュラウドガラス管20内にアークチューブ本体10を挿通し、シュラウドガラス管20の後端部20bをバーナ39aで加熱溶融しアークチューブ本体10側の円形フランジ部16に溶着する。

## 【0039】

次いで、図8(c)に示すように、シュラウドガラス管20内の大気を強制排出するとともに、乾燥ガス(例えば、大気が排出されて、水分濃度を極少にしたアルゴンガス)をシュラウドガラス管20内に供給するガス置換を行い、さらに管内圧力を負圧(例えば0.5気圧)にして、シュラウドガラス管20のシール予定領域をバーナ39bで加熱溶融軟化させてシュリンクシールする。

## 【0040】

即ち、加熱されて溶融軟化したシュラウドガラス管20の溶着予定領域は、管内の負圧により縮径方向に変形して縮み、アークチューブ本体10前端側の横断

面円形のシュリンクシール部 1 5 a から円筒部 1 4 a にかけての領域に隙間無く溶融密着する。図 8 (c) における符号 2 1 は、シュラウドガラス管 2 0 のシュリンクシール部である。

【 0 0 4 1 】

なお、図 7 (b) に示すように、アークチューブ本体 1 0 のシュラウドガラス被溶着部であるシュリンクシール部 1 5 a から円筒部 1 4 a にかけての外周面は、途中に段差 d があるものの、横断面円形のなだらかなテーパ形状であり、シュラウドガラス管 2 0 側の溶融軟化縮径部の内周面も同じく円形である。このため、アークチューブ本体 1 0 側のシュラウドガラス被溶着部の外周面（シュリンクシール部 1 5 a から円筒部 1 4 a にかけての外周面）にシュラウドガラス管 2 0 の溶融軟化縮径部の円形内周面が周方向均一に隙間無く溶融密着して、シュリンクシール部 2 1 （アークチューブ本体 1 0 とシュラウドガラス管 2 0 の溶着部）には、アークチューブ本体 1 0 周りの密閉空間 2 4 を大気に解放するような隙間が形成されない。

【 0 0 4 2 】

最後に、シュラウドガラス管 2 0 をシュリンクシール部 2 1 位置において切断すれば、図 1 に示すような、アークチューブ本体 1 0 にシュラウドガラス 2 0 を溶着一体化したアークチューブが得られる。

【 0 0 4 3 】

なお、前記した実施例では、シュラウドガラス後端部 2 0 b は、アークチューブ本体 1 0 後端側の円筒部 1 4 b の外周に形成した円形フランジ部 1 6 に溶着されているが、従来構造のように、加熱溶融軟化したシュラウドガラス管の後端側領域を成形ロールなどにより縮径させて、アークチューブ本体後端側の円筒部 1 4 b に直接溶着するようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

また、シュラウドガラス前端部 2 0 a は、アークチューブ本体 1 0 前端側のシュラウドガラス被溶着部（シュリンクシール部 1 5 a から円筒部 1 4 a にかけての領域）にシュリンクシールにより溶着されているが、従来構造のように、加熱溶融軟化したシュラウドガラス管の前端側所定領域を成形ロール等により縮径さ

せて、アークチューブ本体前端側のシュラウドガラス被溶着部（シュリンクシール部 1 5 a から円筒部 1 4 a にかけての領域）に溶着するようにしてもよい。

## 【 0 0 4 5 】

また、前記した実施例では、シュラウドガラス前端部 2 0 a が、アークチューブ本体 1 0 のピンチシール部 1 3 a 前方に隣接して設けられたシュリンクシール部 1 5 a から円筒部 1 4 a にかけて溶着されているが、アークチューブ本体 1 0 前端側のシュラウドガラス被溶着部は、次のような構成であってもよい。

## 【 0 0 4 6 】

第 1 に、図 1 0 に示すように、二次ピンチシール用のピンチャーの成形面を、横断面矩形状のピンチシール部 1 3 a 成形用の第 1 の成形面と、シュリンクシール部 1 5 a に対応する横断面円形のシュラウドガラス被溶着部成形用の第 2 の成形面を設けた構造とすることで、横断面矩形状のピンチシール部 1 3 a 前方に隣接して、図 7 に示すシュリンクシール部 1 5 a のように、円筒部 1 4 a に滑らかに連続する横断面円形テーパ型ピンチシール部 1 3 a 1 を形成し、このテーパ型ピンチシール部 1 3 a 1 から円筒部 1 4 a にかけて、シュラウドガラス管 2 0 の前端側を溶着するようにしてもよい。

## 【 0 0 4 7 】

第 2 に、図 1 1 に示すように、シュラウドガラス 2 0 の前後長さ、ひいてはアークチューブの長さが多少（ $\Delta L$  だけ）長くなるが、アークチューブ本体前端側の横断面矩形状のピンチシール部 1 3 a を後端側ピンチシール部 1 3 b と同一の長さ  $L_1$  に形成するとともに、前端側ピンチシール部 1 3 a にかからないように円筒部 1 4 a のみにシュラウドガラス前端部 2 0 a を溶着するようにしてもよい。

## 【 0 0 4 8 】

さらに、前記したシュリンクシール部 1 5 a や横断面円形ピンチシール部 1 3 a 1 を実施例で示すよりも長くして、シュリンクシール部 1 5 a や横断面円形ピンチシール部 1 3 a 1 だけにシュラウドガラス前端部 2 0 a を溶着するようにしてもよい。

## 【 0 0 4 9 】

## 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、請求項 1 に係る放電ランプ用アークチューブおよび請求項 2 に係る放電ランプ用アークチューブの製造方法によれば、アークチューブ本体のシュラウドガラス被溶着部とシュラウドガラスとの熔融密着面にアークチューブ本体周りの密閉空間を大気に解放するような隙間が形成されないで、失透の生じない長寿命の放電ランプ用アークチューブが提供される。

請求項 3 によれば、アークチューブ本体前後端側それぞれに横断面円形のシュラウドガラス被溶着部を形成するための新たな工程を別途設けなくても、従来のアークチューブ本体の製造工程で対応できるので、アークチューブ本体の製造工程が従来の工程以上に複雑になることがない。

請求項 4 によれば、シュラウドガラスの後端側は、加熱熔融させるだけで溶着できるので、それだけシュラウドガラスの溶着工程および設備が簡単となる。

請求項 5 によれば、製造設備上、シュラウドガラス被溶着部となるシュリンクシール部をアークチューブ本体前端側に形成するためには、前端側ピンチシール部形成用のピンチャーの先端部を取り替えるだけでよいので、製造上のコストもほとんどかからない。

また、シュラウドガラス管内に負圧を作用させてシュラウドガラス管を加熱熔融軟化させるだけで、シュラウドガラス管前端側がシュリンクシールされてアークチューブ本体側のシュラウドガラス被溶着部の円形外周面に熔融密着するので、ピンチャーや成形ロール等のシュラウドガラス溶着用の器具が不要な分、設備が簡単となる。

請求項 6 によれば、シュラウドガラス前端部の溶着長さが大きくとれるので、アークチューブ本体を取り囲む密閉空間の気密性を一層向上できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

- (a) 本発明の一実施例であるアークチューブの水平断面図
- (b) 同アークチューブの縦断面図
- (c) 同アークチューブのシュリンクシール部位置における横断面図（図 1 (b) に示す線 I - I に沿う断面図）

【図 2】

同アークチューブを適用した放電ランプの縦断面図

【図 3】

ガラス球成形工程説明図

【図 4】

一次ピンチシール工程説明図

【図 5】

封入・排気工程説明図

【図 6】

二次ピンチシール工程説明図

【図 7】

二次ピンチシール工程におけるシュリンクシール作用を説明する拡大図

【図 8】

シュラウドガラス溶着工程説明図

【図 9】

シュラウドガラス管がシュリンクシールされる様子を説明する断面図

【図 1 0】

本発明の第 2 の実施例であるアークチューブの縦断面図

【図 1 1】

本発明の第 3 の実施例であるアークチューブの縦断面図

【図 1 2】

従来の放電ランプ用アークチューブの縦断面図

【図 1 3】

従来のアークチューブの製造工程においてシュラウドガラスが溶着される様子を説明する説明図

【符号の説明】

- a 電極棒
- b モリブデン箔
- c リード線

A, A' 電極アッシー

1 0 アークチューブ本体

1 2 密閉ガラス球

1 3 a, 1 3 b ピンチシール部

1 3 a 1 横断面円形ピンチシール部

1 4 a 非ピンチシール部である前端側円筒部

1 4 b 非ピンチシール部である後端側円筒部

1 5 a 前端側ピンチシール部に隣接するシュリンクシール部

2 0 シュラウドガラス (管)

2 0 a シュラウドガラス前端部

2 0 b シュラウドガラス後端部

2 1 シュラウドガラス管のシュリンクシール部

2 4 密閉ガラス球を取り囲む密閉空間

L 1 一次ピンチシール部の幅 (長さ)

L 2 二次ピンチシール部の幅 (長さ)

L 3 露出シュリンクシール部の幅 (長さ)

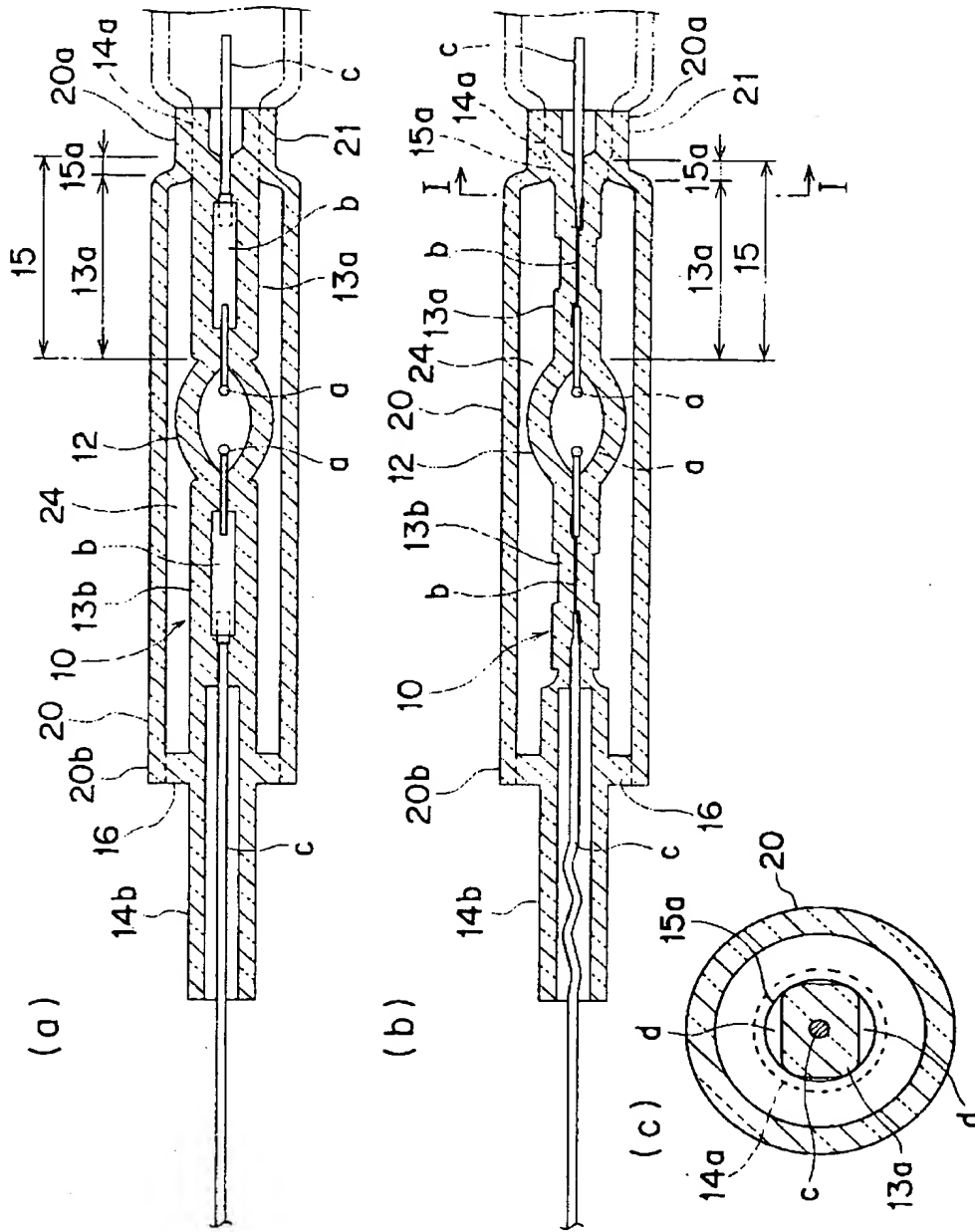
W アークチューブ用ガラス管



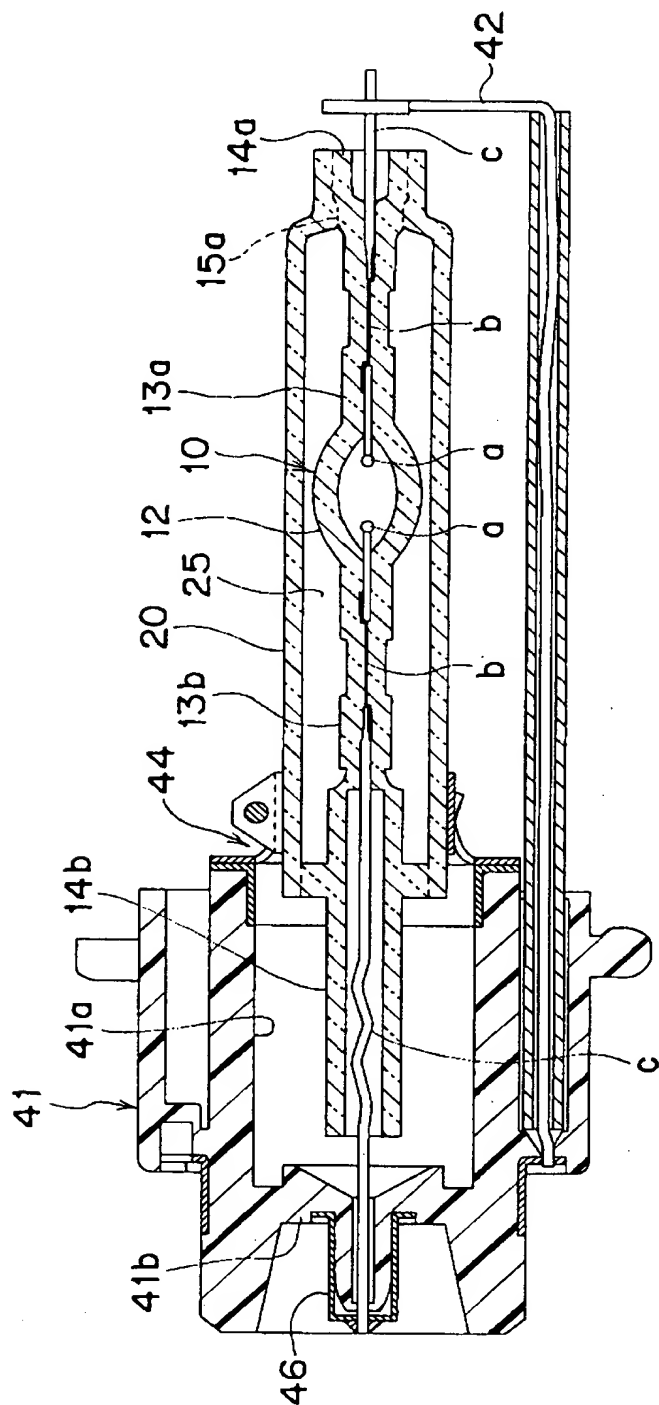
【書類名】

図面

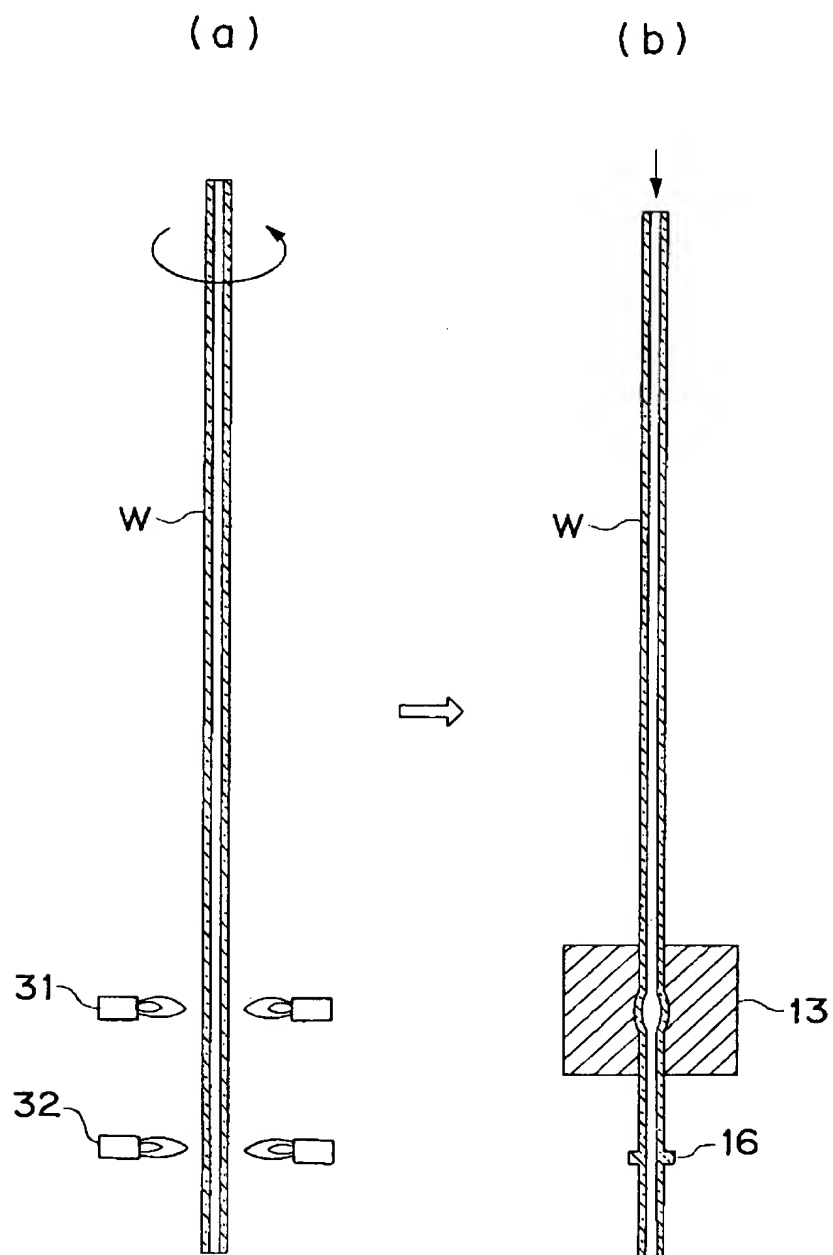
【図 1】



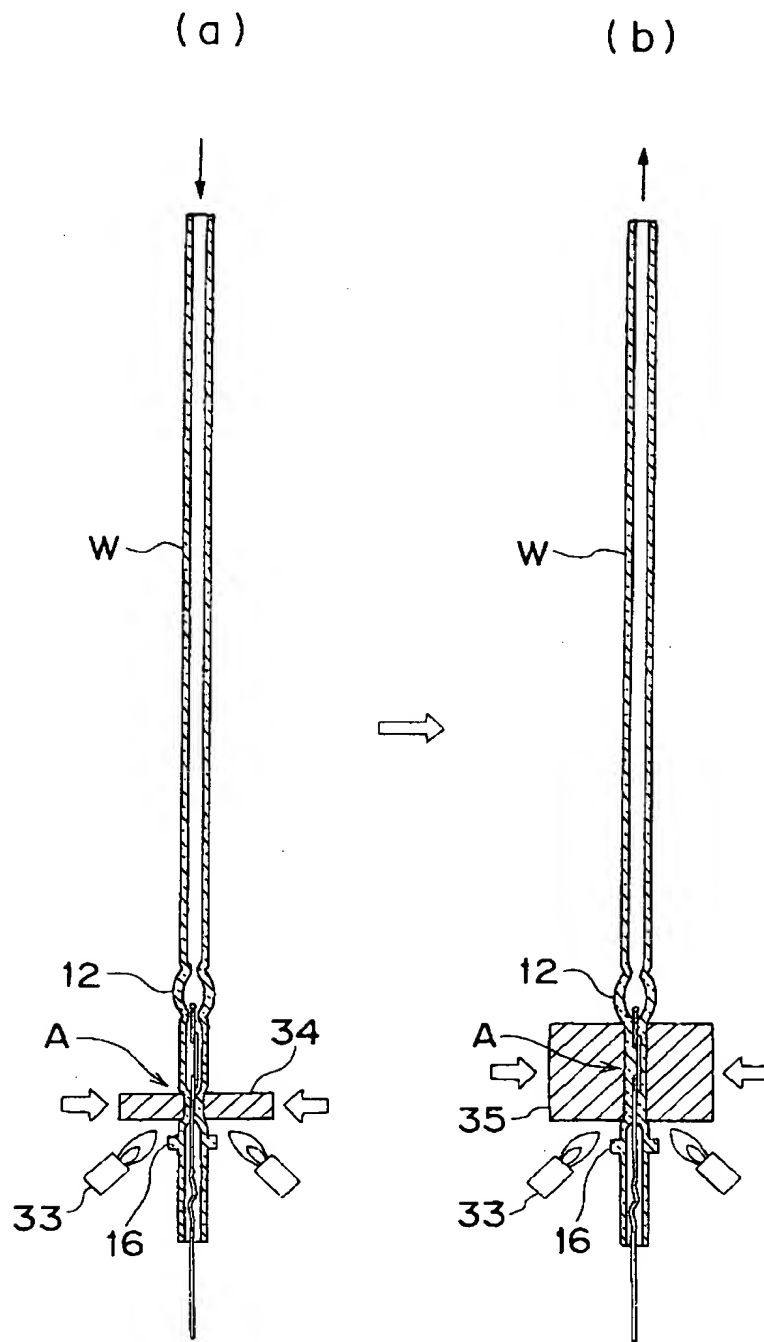
【図 2】



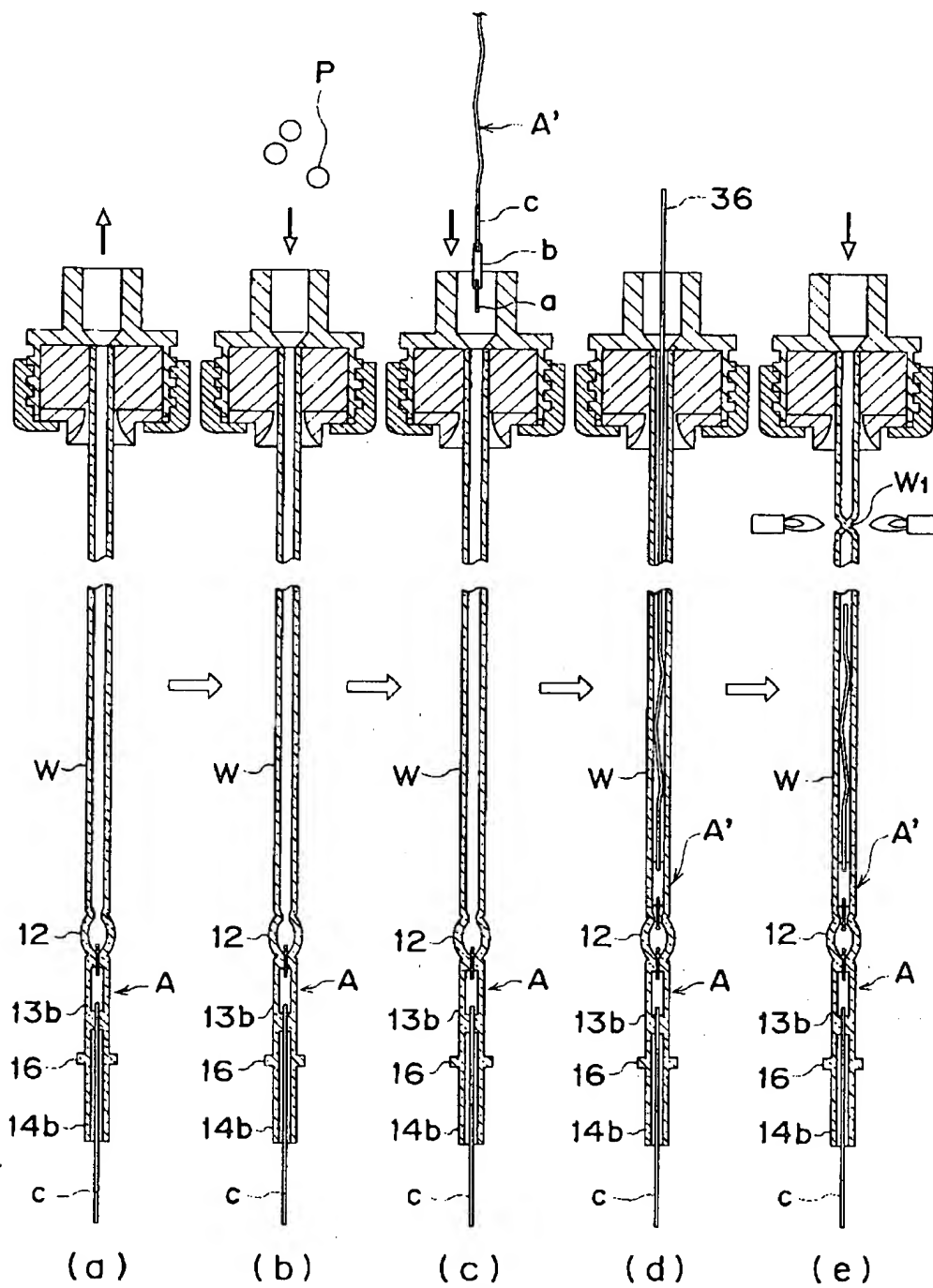
【図3】



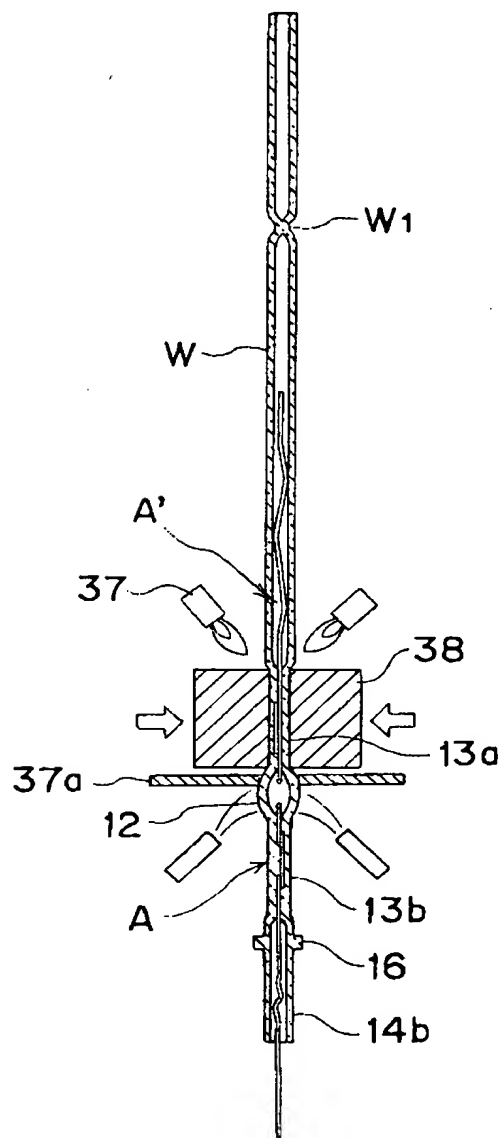
【図 4】



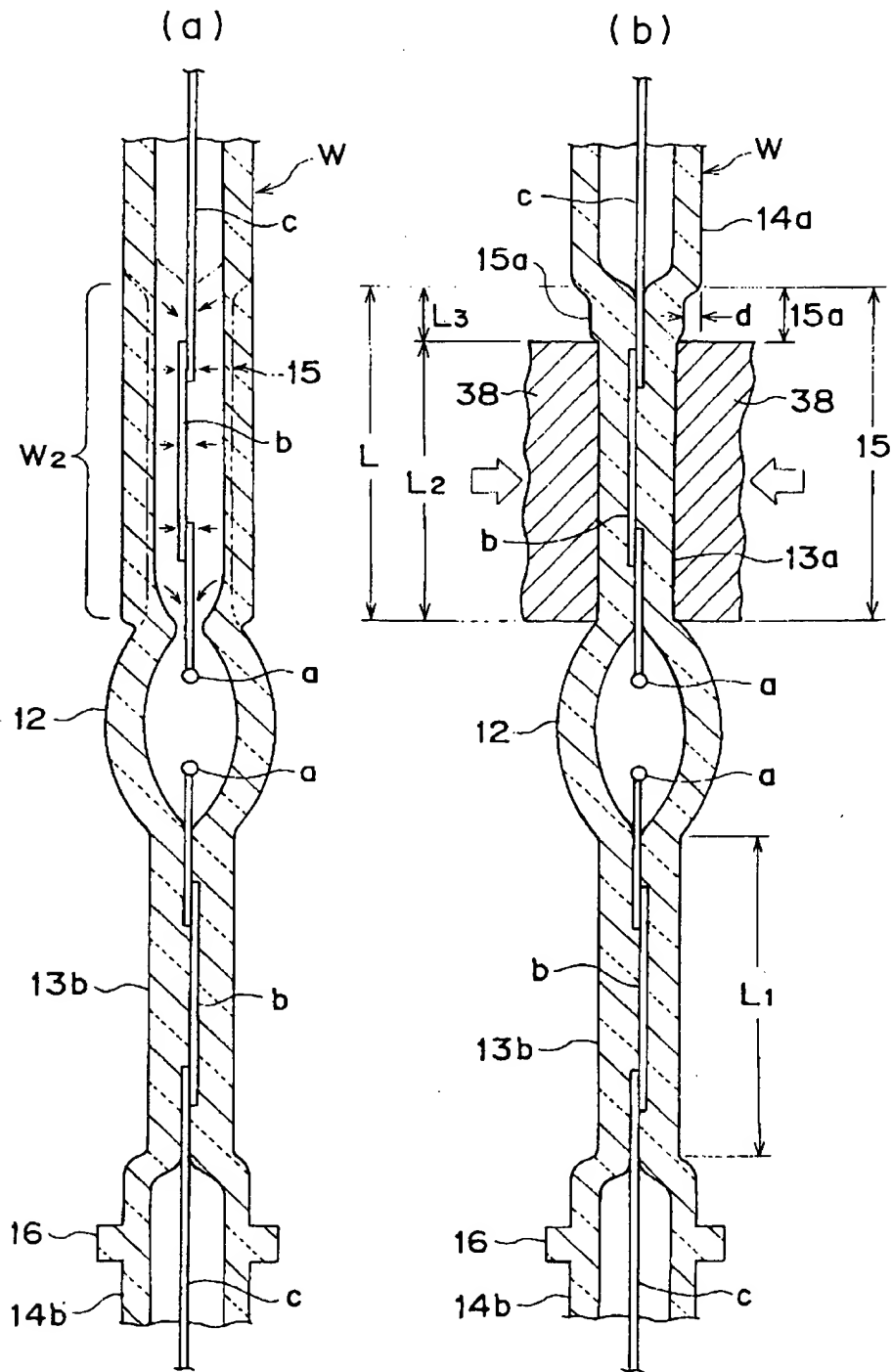
【図 5】



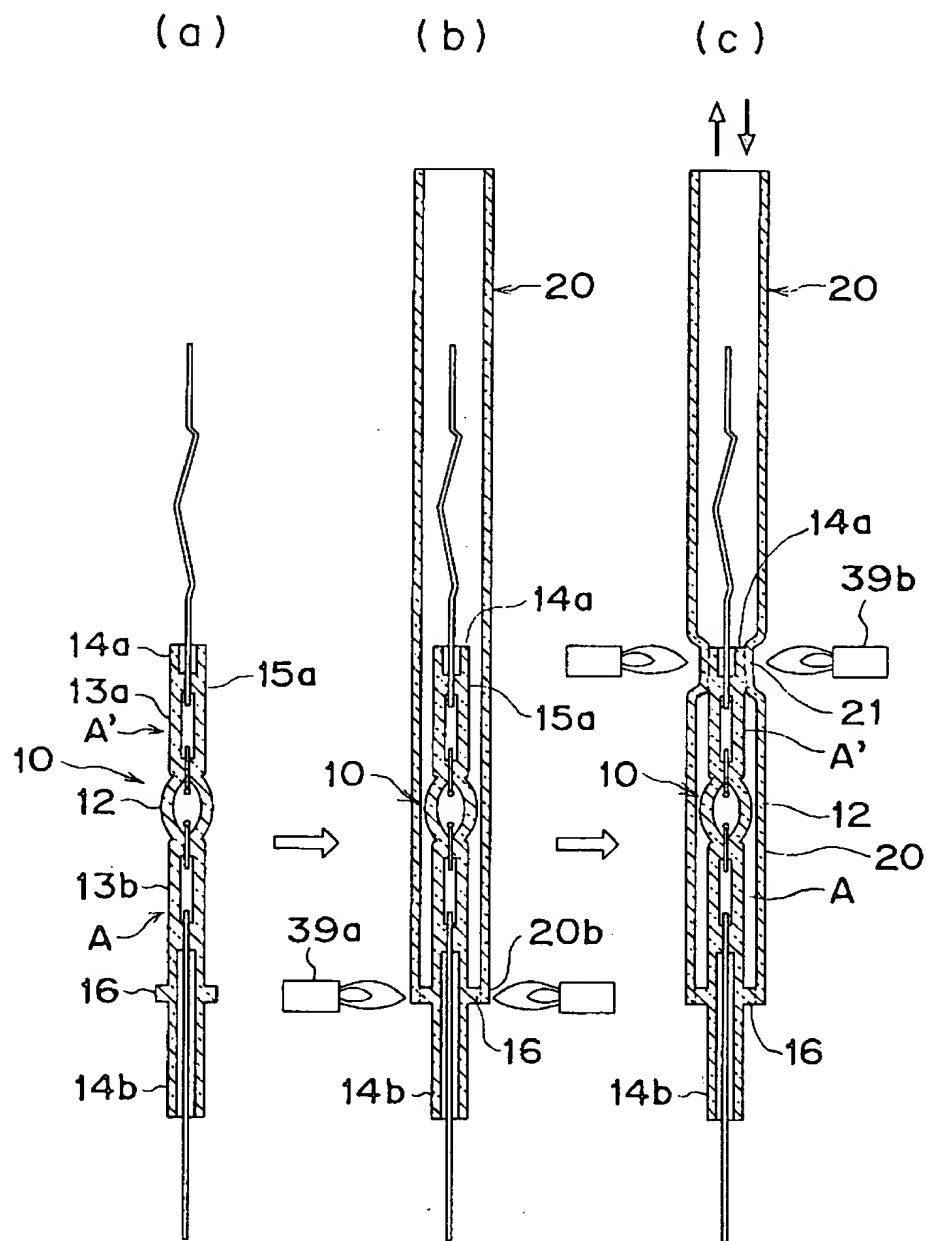
【図 6】



【図 7】

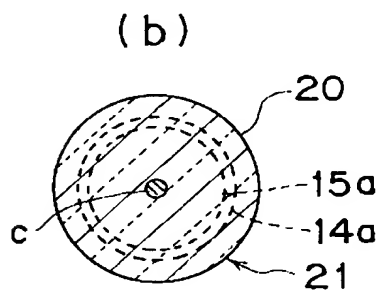
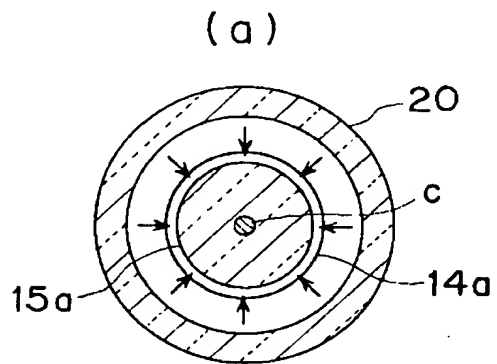


【図 8】

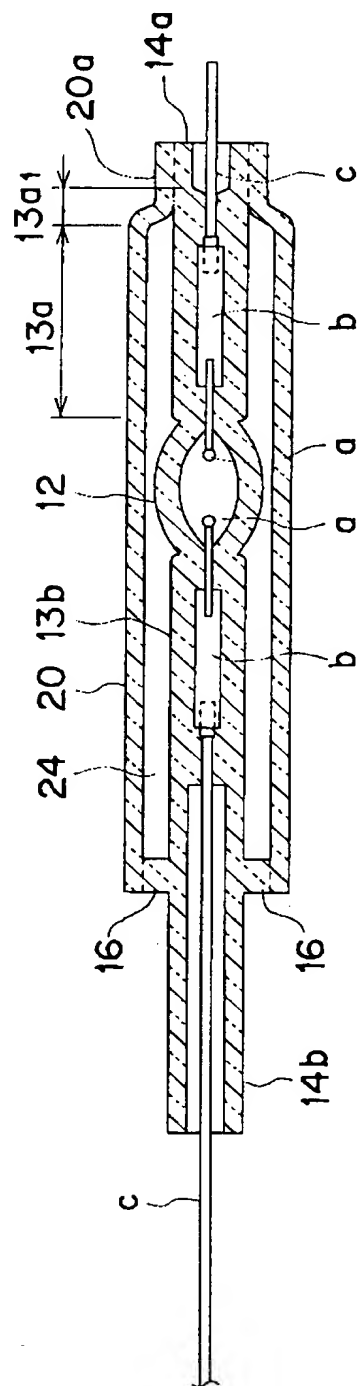




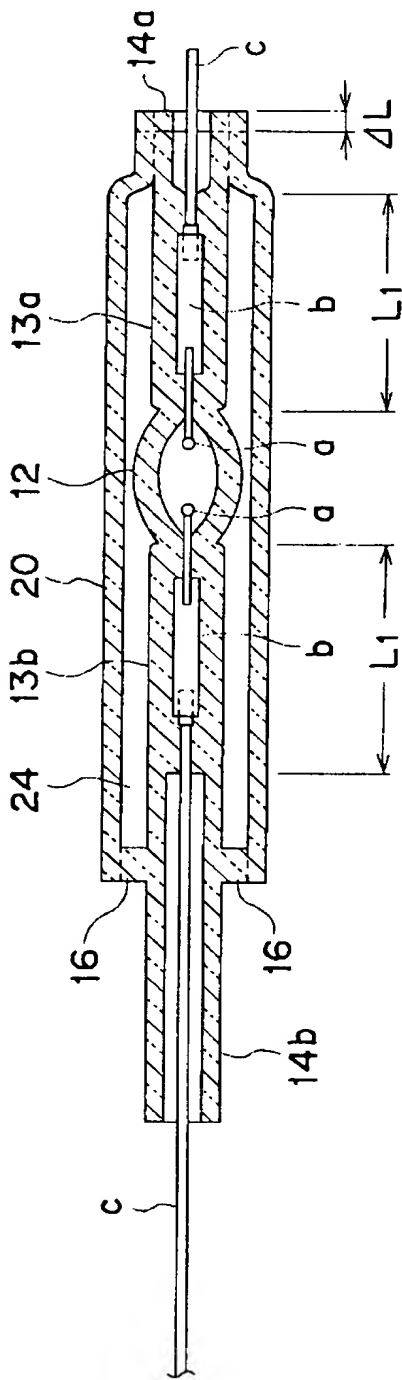
【図9】



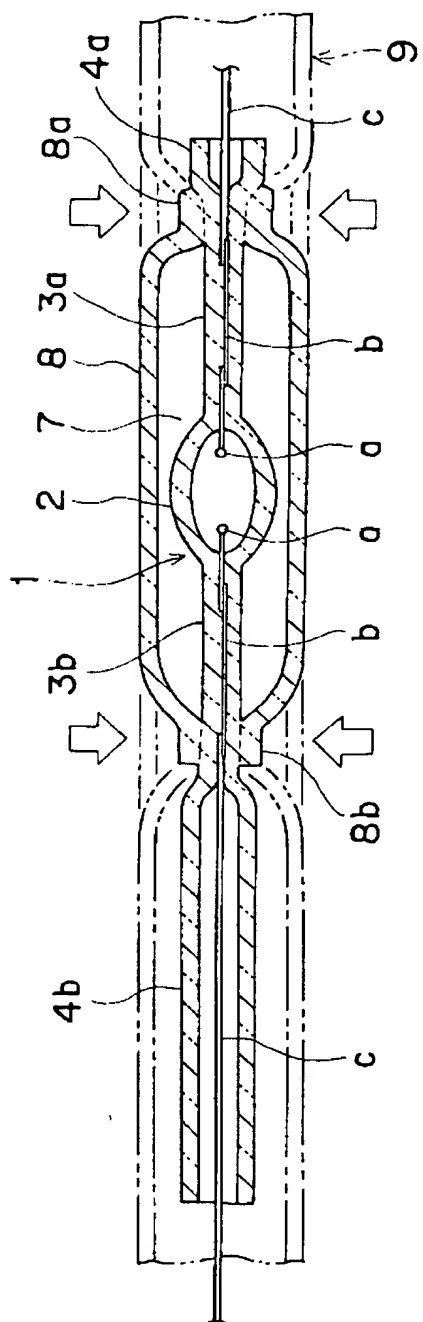
【図 10】



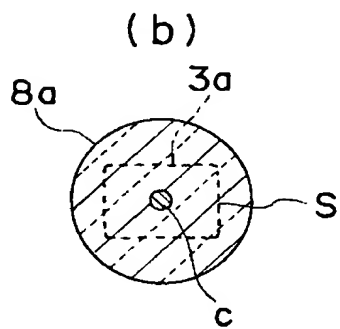
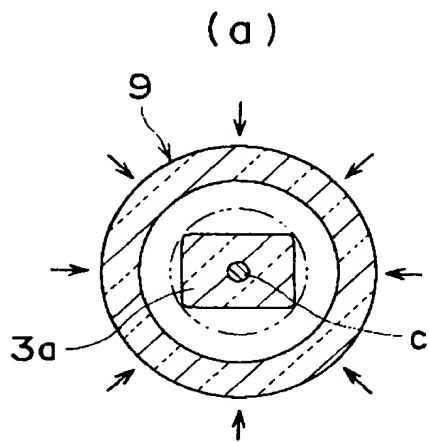
【図 11】



【図12】



【図 1.3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シュラウドガラスとアークチューブ本体との溶着部に隙間が生じない放電ランプ用アークチューブの提供。

【解決手段】 ガラス管Wの長手方向途中にピンチシール部に挟まれた放電部である密閉ガラス球12が形成されたアークチューブ本体10と、密閉ガラス球12を覆うようにアークチューブ本体10に溶着一体化された円筒形状のシュラウドガラス20とを備えた放電ランプ用アークチューブで、シュラウドガラス20の前後端部を、アークチューブ本体10前後端側にそれぞれ設けた横断面円形のシュラウドガラス被溶着部（シュリンクシール部15aおよび円筒部14a、円形フランジ部16）に溶着する。シュラウドガラス管20の溶融軟化して半径方向内側に変形する縮径部の内周面がアークチューブ本体10側の円形外周面（シュリンクシール部15aおよび円筒部14a、円形フランジ部16）に密着し、シュラウドガラス20の溶着部（密着面）に隙間が形成されず、シュラウドガラス20で囲まれた密閉空間24内に大気が入り込まず、失透が起こらない。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001133]

|          |                |
|----------|----------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月30日    |
| [変更理由]   | 新規登録           |
| 住 所      | 東京都港区高輪4丁目8番3号 |
| 氏 名      | 株式会社小糸製作所      |